UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1956

N° 264

BILAN AZOTÉ CHEZ LE CHIEN

au cours de

l'insuffisance pancréatique externe

A LONG TERME

Travail du Laboratoire de Pathologie Générale
et Expérimentale

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 21 Décembre 1956

par

DEMÉ Jean

Elève de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine et de la France d'Outre-Mer

Né à BORDEAUX le 4 Octobre 1931

Examinateurs de la thèse :

MM. SARIC, Professeur ..... Président
LACHAPÈLE, Professeur ..... Juges
CHAVANNAZ, Agrégé ..... Juges
RIVIÈRE J., Agrégé ..... Juges

IMPRIMERIE CENTRALE
14-16, Rue Saint-Siméon
BORDEAUX

1956

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547307_0023

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

ANNÉE 1956

N° 264

BILAN AZOTÉ CHEZ LE CHIEN

au cours de

l'insuffisance pancréatique externe

A LONG TERME

Travail du Laboratoire de Pathologie Générale
et Expérimentale

Thèse pour le Doctorat en Médecine

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 21 Décembre 1956

par

DEMÉ Jean

Elève de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine
et de la France d'Outre-Mer

Né à BORDEAUX le 4 Octobre 193

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Examinateurs de la thèse :

MM. SARIC, Professeur ..... Président
LACHAPÈLE, Professeur ..... Juges
CHAVANNAZ, Agrégé ..... Juges
RIVIÈRE J., Agrégé ..... Juges

IMPRIMERIE CENTRALE
14-16, Rue Saint-Siméon
BORDEAUX

1956

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : MM DUPERRIÉ, CHELLE, G. PORTMANN

DOYEN : M. SIGALAS — *ASSESSEUR* : M. TAYEAU

PROFESSEURS HONORAIRES :

MM. A. MANDOUL, ANDERODIAS, ROCHER, LANDE, DUVERGEY, CARLES
LEURET, CHARRIER, DUBREUIL, CRUCHET, PERRENS, BEAUVIEUX, CREYX, MAURIAC

PROFESSEURS :

	MM.
Clinique médicale	DE GRAILLY
	BROUSTET
Clinique chirurgicale	PAPIN
	MASSE
Clinique d'accouchements	M. RIVIERE
Clinique gynécologique	MAGENDIE
Anatomie pathologique et microscopie clinique	LEGER
Anatomie	DUFOUR
Anatomie générale et histologie	MAYER
Hygiène et Clinique de la Tuberculose	PIECHAUD
Médecine légale et médecine du travail	DERVILLEE
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	REBOUL
Chimie	MESNARD
Matière médicale	MASQUELIER
Pharmacie	VITTE
Physiologie	FABRE
Clinique médicale des maladies des enfants	FONTAN
Zoologie et parasitologie	SIGALAS
Pathologie générale et expérimentale	SARIC
Clinique ophtalmologique	BESSIERE

	MM.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	POUYANNE
Clinique médicale et des maladies infectieuses	AUBERTIN
Chimie biologique et médicale	TAYEAU
Physique médicale et pharmaceutique	PIFFAULT
Médecine et hygiène tropicales et Clinique des maladies exotiques	MORETTI
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	JOULIA
Clinique des maladies des voies urinaires	DARGET
Clinique des maladies nerveuses et mentales	DELMAS-MARSALET
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	G. PORTMANN
Toxicologie et hygiène appliquée	CASTAGNOU
Clinique odonto-stomatologique	DUBECQ
Botanique et cryptogamie	GIRARD
Thérapeutique	F.-G. TRAISSAC
Hydrologie thérapeutique et climatologie	DUBARRY
Carcinologie	LACHAPELE

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL : M. BLANQUET (Section Pharmacie)

PROFESSEURS SANS CHAIRE :

MM. MAHON (Obstétrique), PAUTRIZEL (Parasitologie), Mlle ROUGIER (Physiologie)
MM. MOUSTARDIER (Bactériologie), CAZAUX (Pharmacie 3e section)

MAITRES DE CONFERENCES AGREGES :

	MM.
Anatomie	RIGAUD
	CABANIE
Biochimie médicale	NEUZIL
Pathologie expérimentale	FAURE

	MM.
Physique médicale	DUHAMEL
Pharmacie (1re section)	R. GOLSE
	ROMAIN
Pharmacie (2e section)	QUILICHINI

CHARGE DES FONCTIONS DE MAITRE DE CONFERENCES AGREGÉ :

MM. STOLL (Histologie), MARQUEVIELLE (Biochimie Médicale)

AGRÉGÉS EN EXERCICE :

	MM.
Médecine générale	BERGOUIGNAN
	LENG-LEVY
	LAVIGNOLLE
	MARTIN-DUPONT
	DAVID-CHAUSSE
	J. RIVIERE
Chirurgie générale	LAUMONIER
	CHAVANNAZ
	VILLAR
	TINGAUD
	DEPAULIS
	DARMAILLACQ

	MM.
Obstétrique	CHASTRUSSE
	FAUGERE
Ophtalmologie	CORCELLE
Oto-rhino-laryngologie	DESPONS
	M. PORTMANN
Dermatologie et syphiligraphie	LE COULANT
Pédiatrie et puériculture	VERGER
Médecine légale et médecine du travail	L'EPEE
Odonto-stomatologie	BENOIT
Urologie	LANGE
Neurologie et psychiatrie	BLANC
Pneumo-phtisiologie	FREOUR

COURS COMPLÉMENTAIRES :

	MM.
Médecine opératoire	LAUMONIER
Accouchements	CHASTRUSSE
	FAUGERE
Puériculture	VERGER
	PERY
Législation pharmaceutique	COUSTOU
Cryptogamie	LAUBIE
Obstétricie sociale	MAHON
Organographie et physiologie végétale	TEMPERE
Chimie biologique analytique	NIVET
Chimie analytique	BABIN
Pathologie chirurgicale	VILLAR
	CHAVANNAZ
	TINGAUD
	DARMAILLACQ
	LAPORTE

	MM.
Zoologie pharmaceutique	BAILENGER
Physiologie	Mme LINQUETTE
Toxicologie et Hygiène	Mlle LARCEBEAU
Phytopharmacie	CORTESI
Droit médical international	AUBY
Médecine légale	L'EPEE
Séméiologie médicale	J. RIVIERE
Séméiologie chirurgicale	DEPAULIS
Embryologie	STOLL
Pathologie médicale	BERGOUIGNAN
	LENG-LEVY
	LAVIGNOLLE
	DAVID-CHAUSSE
	RIVIERE
	MARTIN-DUPONT

Le Secrétaire principal de la Faculté : André GAYRAUD.

Par délibération du 5 août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON ONCLE

A MES PARENTS

Modeste témoignage de ma reconnaissance avec ma profonde affection.

A MA FEMME

A MA FILLE

A MA MARRAINE

A MES AMIS

A TOUS LES MIENS

A MES CAMARADES

A Monsieur l'Abbé LURTON

Aumônier de l'Ecole Principale
du Service de Santé de la Marine

A Mademoiselle M. AUBERTIN

Assistante au Laboratoire de Pathologie Générale et Expérimentale

---

A NOS PROFESSEURS DE L'ECOLE PRINCIPALE

DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE

ET DE LA FRANCE D'OUTRE-MER

A NOS MAITRES DE LA FACULTÉ DE MEDECINE

ET DES HOPITAUX DE BORDEAUX

A Monsieur le Médecin Général de 2e Classe LAHILLONNE

Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et de la France d'outre-mer
Médecin des Hôpitaux Maritimes
Commandeur de la Légion d'honneur
Croix de Guerre 1939-1945
Officier du Mérite Maritime

A Monsieur le Médecin en Chef de 1re Classe CONSTANS

Sous-Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine
et de la France d'outre-mer
Spécialiste des Hôpitaux Maritimes
Officier de la Légion d'honneur
Croix de guerre 1939-1945

A NOS JUGES

Monsieur le Docteur Jean RIVIERE

Agrégé de Médecine Générale

Médecin Assistant des Hôpitaux

Monsieur le Docteur J. CHAVANNAZ

Agrégé de Chirurgie Générale

Chirurgien des Hôpitaux

Associé National de l'Académie de Chirurgie

Membre de la Société Internationale de Chirurgie

Officier de la Légion d'honneur

Médaille Militaire

Croix de Guerre 1914-1918 *et* 1939-1945

Chevalier des Palmes Académiques

Monsieur le Professeur A.-P. LACHAPELE

Professeur de Carcinologie

Electro-Radiologiste des Hôpitaux

Directeur du Centre Anticancéreux de Bordeaux et du Sud-Ouest

Membre de la Commission du Cancer

(Conseil permanent de l'Hygiène Sociale)

Chevalier de la Légion d'honneur

Médaille Militaire

Croix de Guerre

Officier des Palmes Académiques

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur R. SARIC

Professeur de Pathologie Générale et Expérimentale

Médecin des Hôpitaux

Officier de l'Instruction Publique

Avec toute notre gratitude et notre respectueuse admiration pour sa constante honnêteté scientifique et médicale, qui restera pour nous un exemple et une règle.

BILAN AZOTÉ CHEZ LE CHIEN

au cours de

l'insuffisance pancréatique externe

A LONG TERME

Travail du Laboratoire de Pathologie Générale
et Expérimentale

INTRODUCTION

Cette thèse expose les résultats que nous avons pu rassembler en trois ans de travail, au laboratoire de pathologie générale et expérimentale. Elle s'insère dans un plan de recherches, qui a repris, en les étendant et en les orientant parfois différemment, les travaux que le Professeur R. SARIC avait autrefois menés aux laboratoires de médecine expérimentale et d'histologie, dans notre Faculté, sous la direction de Messieurs les Professeurs E. AUBERTIN et A. LACOSTE.

Interrompues pendant quelques années, ces recherches ont été relancées depuis 1952, sur le plan physiologique et sur le plan histologique ; elles ont déjà donné matière à deux thèses, celle de PUCCINELLI et celle de GERST.

Ces recherches se proposent, de façon générale, l'étude des fonctions endocrines et exocrines du pancréas et de leurs rapports. Elles visent plus particulièrement leurs incidences sur la digestion et le métabolisme de l'azote. Nous avons étudié pour notre part :

1° L'absorption de l'azote alimentaire, chez les chiens en insuffisance pancréatique externe succédant à une pancréactectomie subtotale qui ne laisse subsister qu'une portion de queue, ou de processus uncinatus, sans aucune communication canalaire avec la lumière duodénale ; et surtout son devenir à très longue échéance, nos observations ayant pu se prolonger pendant plusieurs années.

2° L'excrétion urinaire de l'azote observée chez ces animaux, dans les mêmes conditions expérimentales, d'opération et de durée, soit à l'état de jeûne, soit à l'état d'alimentation.

Nous rapporterons dans un premier chapitre, les recherches antérieures qui montrent une certaine divergence dans les résultats, peut-être à cause des différentes méthodes employées.

Puis, nous exposerons nos protocoles personnels, avec toutes les difficultés que nous avons rencontrées.

Ensuite, nous présenterons nos résultats : à l'état normal et après pancréatectomie. Nous avons supprimé toute sécrétion pancréatique externe tout en gardant une portion glandulaire (processus uncinatus, portion caudale) destinée à une dégénérescence progressive. Nous avons étudié le circuit azoté depuis l'ingestion jusqu'à son excrétion, tant fécale qu'urinaire, par la méthode des bilans azotés, dans des périodes de plus en plus éloignées de l'acte opératoire. Simultanément, nous avons étudié l'azoturie en période de jeûne, puis en période d'alimentation non suppléée.

Enfin, nous exposerons dans le chapitre des considérations générales, les réflexions qu'une étude de plus de trois ans nous a permis de faire.

RECHERCHES ANTÉRIEURES

Pour étudier l'insuffisance pancréatique externe, de nombreuses méthodes ont été employées : la simple observation de l'état digestif et général de l'animal, son poids, son comportement ; cette méthode, sans doute incomplète, fournit cependant de bons renseignements.

La recherche microscopique dans les selles, de lambeaux musculaires, de gouttelettes graisseuses, de matières amylacées, fournit aussi quelques renseignements.

Mais c'est surtout aux méthodes chimiques que se sont attachés les auteurs. Tout d'abord, l'étude de l'azoturie, commode parce que facile à réaliser. R. PUCCINELLI rapporte les expériences princeps de HEDON chez les chiens en insuffisance pancréatique externe.

Les bilans azotés sont évidemment les moyens d'étude les plus rationnels et les plus complets, car ils permettent un contrôle total de l'azote, tant au point de vue excrétion fécale et urinaire, qu'au point de vue fixation puisqu'ils nous permettent de connaître l'apport et le départ de l'azote.

Les premières mesures portant sur le déficit global des matières amylacées, protidiques et lipidiques, ont été faites par ABELMANN, sur des chiens dépancréatés par VON MEHRING et MINKOWSKI pour étudier les troubles glycorégulateurs. Il a trouvé une excrétion fécale de 56 % en moyenne. Puis MACCLURE, BETH VINCENT et PRATT donnent une excrétion de 70 à 73 %. LICHT et WAGNER obtiennentt de 48 à 55 %. PRATT, LAMSON

et MARKS ont obtenu une excrétion azotée fécale de 77 % de l'azote ingéré pour un apport de 0,83 gr. par kilo de poids corporel, pour le chien 2 qui, à l'état normal, rejetait 11 % de l'azote ingéré ; pour le chien 4, ils ont obtenu une élimination azotée de 68 %, alors qu'à l'état normal l'animal rejetait 7 % de l'azote ingéré.

ROSEMBLUM et KRAKOVER ont constaté une excrétion azotée fécale de 53 % de l'azote ingéré chez un chien nourri de poudre de viande qui rejetait à l'état normal 9 % de l'azote ingéré. PRATT, sur 10 chiens, obtient sensiblement les mêmes résultats : 50 % de l'azote est rejeté dans les fecès. FALCON LESSES et HERSCHENSON nous donnent des résultats plus faibles : 15 % de l'azote ingéré alors que le même chien rejette à l'état normal 8 % de l'azote alimentaire.

RALLY, RUBIN et PRESENT donnent, chez leurs chiens 1 et 2 une excrétion azotée de 74 à 72 % alors que leur chien 3 ne rejette que 34 % et ceci dans un délai de trois semaines. Ils avaient effectué des bilans chez des chiens normaux (20) qui montraient que l'excrétion azotée variait de 3 à 8 %.

Dans les travaux du laboratoire de pathologie générale, des bilans ont été pratiqués par Monsieur le Professeur SARIC sur le chien N° 164 qui, à l'état normal, excrétait 7 % de l'azote alimentaire, alors que 12 jours après l'opération, le pourcentage d'excrétion azotée était de 74 %.

Les résultats que nous venons de rapporter se rattachent à l'insuffisance pancréatique externe à brève échéance. Il est intéressant de rappeler que les travaux des différents auteurs qui ont étudiés l'insuffisance pancréatique externe à long terme.

PRATT, LAMSON et MARKS ont gardé pendant plus de sept mois leur chien N° 4, qui avait subi une pancréatectomie fonctionnelle (ligature des canaux puis décollement duodénal et mise en place dans la brèche d'une frange épiploïque pour empêcher une régénération éventuelle). Ils rapportent les résultats suivants :

immédiatement après l'opération, l'excrétion azotée était de 68 %, puis au 81e jour de 52 % et, enfin, au 162e jour, de 68 %.

MACCLURE extirpa chez 2 chiens la plus grande partie du pancréas, ne respectant que le processus uncinatus qu'il transplanta sous la peau de l'abdomen puis, 40 jours plus tard, il extirpa les greffes. Des mesures furent faites du 42 au 46e jour et montrèrent une excrétion azotée de 74 % pour un apport de 0,7 gr. d'azote par kilo de poids, alors que du 49 au 53e jour, l'excrétion azotée n'était plus que de 51 % pour un apport de 1,5 gr. d'azote par kilo de poids corporel. Ces résultats divergents doivent être considérés comme étant de l'ordre des variations susceptibles d'apparaître suivant les régimes et suivant les jours.

RALLY, RUBIN et PRESENT ont garde leurs chiens pendant plusieurs mois. Ils avaient la même technique que PRATT ; les mesures effectuées immédiatement après l'intervention et au bout de plusieurs semaines donnent, pour le chien 1, 74 et 66 % d'excrétion azotée, avec un amaigrissement de 7 kg ; pour le chien II, 72 et 72 % avec un amaigrissement de 5 kg. et, pour le chien III, 34 et 32 % avec un amaigrissement de 6 kg. après 13 semaines d'observation.

En conclusion, les auteurs concordent à dire que l'excrétion azotée chez les chiens en insuffisance pancréatique externe tourne autour de 55 %, qu'il s'agisse d'une étude à brève ou à longue échéance. Il ne se produit aucune vicariance valable par suppléance organique ; les seules améliorations entrevues viennent de l'adjonction opothérapique (poudre de pancréas, pancréas frais).

La diminution de l'excrétion azotée par rapport aux pourcentages obtenus immédiatement après l'acte opératoire, s'explique par le fait d'une résorption sanguine des facteurs digestifs, qui disparaît avec l'atrophie de la glande. En effet, dans les cas de pancréatectomie totale, on n'assiste à aucune diminution de l'excrétion azotée.

PROTOCOLES EXPÉRIMENTAUX

Nous avons poursuivi l'étude des chiens I, II, III dont les débuts se trouvent exposés dans la thèse de PUCCINELLI). Nous avons commencé une expérimentation pour les chiens V, VII et VIII.

Nous exposons dans ce chapitre, de façon générale, nos protocoles expérimentaux.

A. — SCHEMA EXPERIMENTAL

1° La phase pré-opératoire :

Les chiens sont soumis à un régime fixe de façon à ce que l'expérimentation commence dans un état d'équilibre. Ces régimes ont été variables. Ce n'est que peu à peu que l'on est arrivé à la notion de régime carné de 1.000 gr. de viande. Auparavant, les régimes étaient établis en tenant compte de l'âge et du poids du chien, de son état physique ; ils variaient de 150 gr. de viande à 450 gr. de viande, auxquels on adjoignait du pain.

Actuellement, après le régime fixe précédent, nous effectuons l'étude :

1. de l'azoturie, en état d'équilibre, sous un régime fixe carné (1.000 gr. de viande de cheval) ;
2. de l'azoturie pendant le jeûne durant de 10 à 30 jours ;
3. du bilan azoté.

2° **La pancréatectomie :**

a) Pancréatectomie capitale :

Pour les chiens I, II, III, il a été effectué une pancréatectomie capitale, ne laissant en place que la moitié de la queue (en outre pour les chiens II et III, le processus uncinatus est laissé en place à cause d'un pédicule vasculaire très important gênant l'extirpation).

b) pancréatectomie subtotale :
a été pratiquée sur le chien VII. On ne laisse en place que le processus uncinatus irrigué par son pédicule propre. On extirpe la totalité de la glande restante.

c) Les anesthésies sont données au nembutal vétérinaire à la dose de 1 cm3 pour 2,250 kg. de poids corporel. La paroi est fermée au gros catgut et la peau aux crins. Pansement au diachylon, puis bandages avec bandes légèrement amidonnées.
Les suites opératoires sont toujours bonnes et les seules difficultés rencontrées résident dans le fait que l'animal essaie par tous les moyens d'arracher son pansement, ce qui nécessite une surveillance constante.

3° **Après l'opération :**

Nous avons effectué des dosages pendant des périodes de :

a) Jeûne ;

b) Régime fixe carné ;

c) Bilan azoté.

Les dosages ne sont faits qu'en période d'équilibre de poids ; ainsi, après le jeûne, l'animal est mis au repos et la reprise des expériences n'est effectuée que lorsque l'animal a repris son poids et présente un état fonctionnel et organique satisfaisant, ceci obtenu par adjonction opothérapique de pancréas cru ou de poudre de pancréas.

Ces explorations ont été répétées au cours de périodes de plus en plus éloignées de l'acte opératoire ; elles ont été complétées par des contrôles.

d) Contrôles :

1. Anatomiques :

Des laparatomies ont été pratiquées un an, deux ans et plus après l'acte opératoire initial, montrant la dégénérescence progressive puis intense du moignon pancréatique. Nous n'avons jamais rencontré de reperméabilisation des canaux pancréatiques excréteurs. La structure histologique des prélèvements biopsiques et autopsiques a été décrite dans la thèse de GERST.

2. Fonctionnels :

La suppression de l'opothérapie amène une perturbation rapide de l'état fonctionnel ; les selles sont nombreuses, diarrhéïques, abondantes , puis apparaissent des troubles trophiques tégumentaires avec chute des poils et excoriations cutanées.

B. — **LES MOYENS D'INVESTIGATION :**

1° **Techniques de dosage :**

Nous avons utilisé les techniques suivantes :

a) **Urée urinaire :**

Par la méthode à l'hypobromite avec l'appareil de Bourriez (cette méthode est exposée dans la thèse de PUCCINELLI).

b) **Azote total :**

(urinaire, selles, ingesta) par la méthode de Kjeldahl.

Principe : transformation de l'azote en NH4OH ; distillation de NH4OH formé par entraînement à la vapeur d'eau dans l'appareil de Parnas et Wagner.

Destruction de la matière organique :

Dans un ballon Kjeldahl : 1 cc. d'urine (1)

1 cc. SO4H2 pur

0,5 cc. CrO4K2

chauffer. Poursuivre le chauffage un quart d'heure après décoloration complète. On laisse le liquide se refroidir et on verse de l'eau distillée.

Distillation :

On transvase le liquide dans le ballon de l'appareil de Parnas. On rince plusieurs fois le Kjeldahl avec de l'eau distillée ; on introduit dans le ballon une goutte de rouge de méthyle, puis une quantité de lessive de soude suffisante pour neutraliser SO4H2 (virage au jaune, du rouge de méthyle). On distille alors l'NH40H par entraînement à la vapeur. On poursuit la distillation 10 minutes environ. On recueille le distillat dans SO4H2 N/10 en excès.

(1) Pour les ingesta et les selles, 0,50 gr. de selles ou viande, 8 cc. SO4H2 pur, 4cc. CrO4K2.

Dosage :

On dose NH_4OH en titrant en retour l'acide N/10 resté libre par NaOH N/10, exactement ajusté, en présence de rouge de méthyle. On opère le dosage en portant l'Erlenmeyer contenant SO_4H_2 à l'ébullition pour chasser le CO_2 présent.

2° **L'étude de l'azoturie :**

Pendant la durée des dosages, le chien est enfermé dans une cage grillagée, assez spacieuse, pour éviter que l'animal ne se blesse. La cage est tôlée sur les côtés jusqu'à hauteur de 50 cm. pour éviter toute perte d'urine ; le plancher est en bois à claire-voie avec un réservoir de tôle sous-jacent et un écoulement donnant sur un bac à urine. Le plancher est lavé tous les jours pour éviter le mélange des selles à l'urine.

En général, le recueil de l'urine ne présente pas de difficultés. Il devient très difficile, au contraire, lorsque le chien est privé d'extraits pancréatiques ; car, au bout d'un certain temps, les selles semi-liquides se mélangent à l'urine et il est très difficile de les dissocier. Il nous est arrivé d'avoir des chiens que le fait d'être enfermés dans la cage mettait en rétention. On devait alors les sortir et les faire uriner dehors.

L'urine recueillie était alors dosée suivant les méthodes exposées précédemment.

3° **Le bilan azoté :**

Nous avons procédé aux bilans azotés alors que les animaux étaient en état d'équilibre. Nous les avons pratiqués pour les chiens II (26 et 32 mois après la pancréatectomie) et III (24, 25 et 30 mois après la pancréatectomie). Pour les chiens VII et VIII nous n'avons pu les faire qu'à l'état normal.

Nous avons réalisé les bilans de deux façons : soit en

colorant un repas donné par du carmin et en recueillant ensuite de façon distincte les selles colorées ; soit en étalant nos observations et nos dosages sur plusieurs journées. Cette deuxième façon de faire pouvant d'ailleurs comporter un repas carminé à la fin, séparé par plusieurs jours de façon à délimiter d'une manière encore plus précise les selles mêmes qui devaient être recueillies.

a) Tout d'abord nous devons définir les termes que nous emploierons :

Azote ingéré : c'est l'azote contenu dans les aliments (en l'occurence la viande et parfois le pancréas) que prend l'animal.

Azote absorbé : c'est l'azote digéré qui passe la barrière intestinale.

Azote absorbé = Azote ingéré — Azote fécal

b) Les ingesta :

Nous ne sommes pas arrivés immédiatement à la notion quantitative de la viande ingérée. Auparavant les chiens recevaient arbitrairement de 150 à 450 gr. de viande suivant leur état ; nous nous sommes aperçus que ces régimes ne permettaient pas une reprise de poids chez l'animal, mais le maintenaient à peine dans son poids présent et, progressivement, nous sommes arrivés à leur donner 1.000 gr. de viande, qui semble un régime idéal et leur permet de retrouver un état satisfaisant. Tous nos bilans seront donc effectués sous un régime de 1.000 gr. de viande.

Il s'agit d'une viande de cheval de bonne qualité. Cette viande est finement broyée au masticateur ; à ce sujet, on s'est aperçu que la viande, primitivement pesée, perdait de son poids durant les manipulations (différents

récipients, lambeaux s'attachant autour de la pièce maîtresse du masticateur...) et ce n'était plus que 950 gr. que l'on mettait à la cuisson. Nous avons remédié à cela en ne pesant la viande qu'au moment de la mettre à cuire. La viande cuite est minutieusement malaxée avec une solution de carmin (2,50 gr. dilués dans quelques cm3 d'eau) jusqu'à obtention d'une couleur homogène. Nous avons effectué de nombreux dosages sur la viande ingérée tant sur la viande crue (les plus nombreux) que cuite(à titre de contrôle). La viande cuite ne pèse plus que 800 gr., mais le pourcentage en azote est plus important que pour la viande crue et le résultat est le même. Pour chaque échantillon, deux mesures étaient faites. Voici les diverses valeurs trouvées en azote pour cent. De plus, au cours de chaque expérience, on ne se contentait pas (hormis quelques exceptions que nous signalerons) de se référer à une valeur moyenne générale, mais on dosait la viande même qui était journellement utilisée. Voici les chiffres obtenus :

3,18 % - 3,21 %	3,48 % - 3,43 %	3,68 % - 3,87 %
3,39 % - 3,31 %	3,80 % - 3,68 %	3,07 % - 2,91 %
3,38 % - 3,45 %	3,45 % - 3,43 %	3,52 % - 3,47 %
3,13 %	3,18 % - 3,21 %	3,89 % - 3,68 %
3,48 % - 3,43 %	3,32 % - 3,26 %	2,68 %
3,42 %	3,87 % - 3,74 %	3,50 % - 3,46 %
3,79 % - 3,72 %	3,14 % - 3,12 %	3,40 % - 3,14 %
3,29 % -	3,36 % - 3,32 %	3,46 % - 3,43 %
3,51 % - 3,34 %	3,54 % - 3,47 %	3,25 % - 3,11 %
3,34 %		

Pour la viande cuite on trouve 4,73 %, pour 800 gr. = 34, 84 gr. d'azote, ce qui correspond à 38 gr. d'azote pour dosage effectué sur la viande crue

4,33 %, pour 800 gr. = 34, 64 gr. d'azote, ce qui correspond à 34,80 gr. d'azote pour dosage effectué sur la viande crue ;

4,78 %, pour 800 gr. = 38,24 gr. d'azote, ce qui correspond à 27,90 gr. d'azote pour dosage effectué sur la viande crue.

Ces dosages ont été effectués suivant la technique de Kjeldahl précédemment exposée.

Nous avons également pratiqué des bilans azotés avec pancréas. Le pancréas qui est livré journellement par les abattoirs est entouré d'une gangue de graisse très difficile à extirper. Aussi est-il pratiquement impossible de donner du pancréas absolument dégraissé tous les jours. Nous avons admis, une fois pour toutes, que 300 gr. donnés équivalaient à 250 gr. de glande.

Lors de ces repas carminés nous donnons, en plus de la viande, 300 gr. de pancréas brut pour lesquels des dosages ont été pratiqués sur la glande sans graisse . 2,97 % et 3,04 = d'azote (en gramme) ce qui correspond à 7,50 gr. d'azote total pour les 300 gr. brut.

c) Les excréta :

Ce sont l'urine et les selles.

1. L'azoturie a été exposée précédemment.

2. Les selles.

C'est là que nous avons rencontré le plus de difficultés : en effet, si les cages sont conditionnées pour le recueil des urines, rien n'a été prévu pour les matières fécales et nous n'avons pu élaborer aucune méthode réalisable. Quand il s'agit d'un chien à l'état normal, le problème est plus facile pour autant que l'animal défèque pen-

dant les heures de présence du préposé au chenil ; sinon, l'animal écrase ses selles qui sont alors irrécupérables.

Une autre difficulté, très fréquente, se présente : le chien est capable de stocker dans le bas intestin des matières remontant à 8 jours. Nous avons remédié à cela en administrant à l'animal des suppositoires à la glycérine dont l'effet est satisfaisant. Dans la majorité des cas, il est nécessaire de sortir l'animal de sa cage et d'attendre sa défécation pour pouvoir récupérer l'émission d'urine simultanée très fréquente.

Quand il s'agit d'un animal en état d'insuffisance pancréatique externe, le problème est encore plus difficile ; souvent les selles, qui sont liquides, sont mélangées à l'urine ; la séparation est alors irréalisable ; ou alors le manque de consistance des matières permet au carmin de se diluer et les limites des selles correspondant au repas carminé sont assez difficiles à préciser.

C'est cette diffusion du carmin qui nous a paru parfois entraîner des erreurs : du fait qu'un plus grand volume de selles paraissait relever du repas considéré. Aussi avons-nous souvent préféré retenir comme plus valable, les chiffres donnés par les observations de longue durée.

Les selles recueillies sont alors examinées pour localiser la portion carminée ; elles doivent être alors disséquées, car le carmin déborde souvent autour du boudin et la tranche doit être entièrement rouge pour qu'il y ait certitude. Dans le cas de selles diarrhéiques où la limite est douteuse, on prend une moyenne, par exemple : sur 20 gr. de selles plus ou moins rouges, on décide qu'il y a 10 gr. de selles carminées et 10 gr. de selles normales.

Les selles correspondant au repas étant individualisées,

on les pèse et on effectue le prélèvement. Nous avons essayé plusieurs méthodes ;

D'abord, la dessication des matières par le SO4Na2 anhydre ; on a dû y renoncer car cette méthode est très longue. Elle consiste en un broyage des matières (avec adjonction de SO4Na2 qui absorbe l'eau), qui sont réduites en poudre fine. Le broyage s'effectuant au pilon, il fallait plusieurs heures pour arriver à obtenir des selles en poudre et anhydre et beaucoup de SO4Na2.

Nous avons essayé la dessication à petite échelle, mais les causes d'erreur étaient énormes, car il y a beaucoup de déchets sur le pilon, le mortier, le long du tube de Kjeldahl.

Actuellement, les selles, une fois pesées, sont malaxées de façon à les rendre homogènes ; puis on fait un prélèvement sur deux parties différentes de la même selle, que l'on place sur lamelle (microscope). Ces lamelles serviront à faire pénétrer l'échantillon dans le Kjeldahl par glissement ; puis, à la pince, les prélèvements sont expurgés des poils assez nombreux qui risquent de fausser les résultats, car leur teneur en azote est très élevée. Ensuite les prélèvements sont pesés sur balance de précision (environ 0,50 gr.) et sont ensuite traités pour les dosages.

Nous avons évité la coprophagie par la mise en permanence de muselières parfaitement adaptées durant toute la durée des expériences. Les muselières étaient également utiles dans la mesure où elles empêchaient l'animal d'ingérer ses propres poils. Cependant, nous n'avons pu arriver à supprimer totalement ces poils.

Nota 1 : Dans tous nos dosages, la date correspond au recueil de l'urine ou de la selle, ce qui, en réalité, est l'urine de la veille 15 heures à l'urine du jour 15 heures.

Nota 2 : Pendant les périodes de jeûne, nous nous sommes aperçus qu'il y avait souvent, au cours des premiers jours, une azoturie souvent plus élevée que dans les jours suivants. Peut-être était-ce dû au fait que nous ne sondions pas les animaux ; peut-être aussi peut-on penser que, par suite d'une sorte d'inertie, l'équilibre azoté qui précédait le jeûne ne se modifiait que progressivement avant d'atteindre son nouveau point. Quoi qu'il en soit, nous avons préféré distinguer dans la durée totale du jeûne :

— Une première période que l'on pourrait appeler méta-prandiale et à laquelle nous avons rattaché les trois permiers jours.

— Puis une période de jeûne proprement dit :

Les chiffres que nous donnons ci-dessous comme se rapportant au jeûne, intéresseront, sauf avis contraire, cette deuxième période.

Nota 3 : Cette irrégularité des mictions spontanées nous a aussi conduit à d'autres réflexions ; c'est ainsi que, dans la mesure des bilans azotés, il ne nous a pas paru possible de se fixer sur l'azoturie d'un seul jour, hormis les cas où les mesures ont montré des azoturies sensiblement égales de part et d'autre de la journée. Aussi, lors des bilans azotés, n'avons-nous en général tenu compte que des azoturies mesurées sur plusieurs jours correspondant à la durée totale de l'observation, de telle sorte qu'à ce point de vue tout au moins et de façon générale, les bilans azotés sur plusieurs journées nous ont paru préférable aux bilans azotés sur une seule journée, repérés alors par l'adjonction de carmin.

OBSERVATIONS

CHIEN N° 1 1953

Chien femelle, 12 ans. Poids 21,500 kgr.

Pancréatectomie subtotale le 26 janvier 1954, ne laissant en place que la portion caudale du pancréas

A. — *AVANT L'OPERATION*

1° *Azoturie en période de jeûne.*

En novembre 1953 : durée totale 28 jours.

Moyenne	azote	total	3,1 gr.
»	»	uréique	2,4 gr.
»	»	non uréique...	0,7 gr.

2° *Il n'y a pas eu d'étude de l'azoturie en période d'alimentation.*

3° *Pas de bilan azoté non plus.*

B. — *APRES L'OPERATION*

1° *Azoturie en période de jeûne.*

Après deux mois : durée total 28 jours.

Moyenne	azote	total	2,7 gr.
»	»	uréique	2,2 gr.
»	»	non uréique...	0,5 gr.

Après quatre mois : durée totale 15 jours.

Moyenne	azote	total	3,8 gr.
»	»	uréique	2,8 gr.
»	»	non uréique,..	1 gr.

Après onze mois : durée totale 18 jours.

Moyenne azote uréique .... 3,1 gr.

Après treize mois : durée totale 6 jours.

Moyenne azote uréique .... 2,6 gr.

2° *Il n'y a pas eu d'étude en période d'alimentation.*

3° *Il n'y a pas eu de bilan azoté.*

4° *Contrôles.*

a) Contrôles fonctionnels.

Ce sont les contrôles les plus faciles. Dès la suppression de l'opothérapie, les troubles fonctionnels apparaissent : modification de l'état général, apparition d'une diarrhée pâteuse, d'odeur aigrelette, de consistance assez liquide, de couleur mastic. Ces troubles régressent dès que l'on apporte du pancréas sous toutes ses formes : poudre de pancréas (en vrac ou en dragées) et surtout pancréas frais. Simultané de ces troubles fonctionnels, apparaît un amaigrissement devenant de plus en plus important si l'interruption opothérapique est plus longue. Au bout de quelque temps, apparaissent des troubles trophiques importants avec chute des poils et excoriations cutanées. L'animal, après 13 mois d'insuffisance pancréatique est arrivé à un point critique, où l'adjonction de pancréas, d'ailleurs mal accepté et mal toléré, ne suffisait pas à faire régresser les troubles fonctionnels.

La mort de l'animal est survenue après un jeûne de 15 jours en décembre 1954. Il a été très affaibli par ce jeûne. Puis nous avons assisté à une amélioration passagère qui a duré près d'un mois (Protéolysat per os, pancréatine, sucre). Mais malgré cette thérapeutique, l'animal est retombé dans son marasme. Affaissement de l'état général, cachexie. Et malgré des injections d'huile camphrée, l'animal est mort le 24 février 1955.

b) Amaigrissements.

Lors du jeûne préopératoire d'une durée totale de 28 jours : amaigrissement de 5 kgr. Il est à signaler que l'animal avait maigri de 2 kgr. pendant la période de régime fixe précédente, où il recevait simplement 300 gr. de viande cuite par jour.

1° Jeûne postopératoire d'une durée totale de 20 jours : amaigrissement de 3,800 kgr. Au cours du deuxième jeûne

d'une durée totale de 15 jours, l'animal a maigri de 4 kgr. et pèse alors 11,800 kgr., soit 55 % de son poids initial.

En dehors de ces amaigrissements en période de jeûne, nous avons assisté à un amaigrissement constant que l'opothérapie n'arrivait pas à empêcher. Le plus que l'on puisse dire c'est que l'opothérapie maintenait l'animal dans un état de santé sensiblement normal.

c) Contrôles anatomiques.

Il n'a pas été pratiqué de laparotomie.
A l'autopsie : Le duodénum est très rétracté mais de forme normale; on aperçoit dans l'angle duodénal une languette nacrée de 2 cm. de long sur 1/2 cm. de large que l'on pense être du pancréas. On constate un profond remaniement des rapport anatomiques, et aucune reperméabilisation n'est visible. (Pour des détails sur ce point, le lecteur pourra se reporter à l thèse de Gerst.).

CHIEN N° 2 1954

Chien mâle, 8 ans, 27 kgr.

Pancréactectomie subtotale le 19 *mars* 1954, *ne laissant en place que la moitié de la queue et le processus uncinatus*

A. — *AVANT L'OPERATION*

1° *Une seule période de jeûne; durée* 3 *semaines.*

Moyenne de l'excrétion urinaire : Azote uréique : 5,4 gr.
Azote total..... 7,3 gr.
Azote non uréique... 1,9 gr.

2° *Il n'y a pas eu d'étude de l'azoturie en période d'alimentation.*

3° *Pas de bilan azoté non plus.*

B. — *APRES L'OPERATION*

1° *Azoturies en période de jeûne.*

A des époques de plus en plus éloignées de l'acte opératoire.

Après 1 mois : durée totale 7 jours.

Moyenne azote total ..... 3,2 gr.
» » uréique .... 2,5 gr.
» » non uréique... 0,7 gr.

Après 2 mois : durée totale 19 jours.

Moyenne azote total..... 5,3 gr.
» » uréique ..... 4,3 gr.
» » non uréique... 1 gr.

Après 10 mois : durée totale 16 jours.

Moyenne azote uréique ..... 3,40 gr.

Après 12 mois : durée totale 10 jours.

Moyenne azote uréique .... 3,10 gr.

Après 13 mois : durée totale 4 jours.

Moyenne azote uréique .... 3,1 gr.

Après 21 mois : durée totale 4 jours.

Moyenne azote uréique .... 2,2 gr.

Après 26 mois : durée totale 8 jours.

Moyenne azote uréique .... 3,2 gr.
» » total ..... 3,3 gr.
» » non uréique. 0,1 gr.

Après 32 mois : durée totale 6 jours.

Moyenne azote uréique .... 3,6 gr.
» » total ..... 4,3 gr.
» » non uréique. 0,7 gr.

Le tableau général de la planche I rassemble, d'autre part, les divers résultats de ces 8 périodes étalées sur près de 3 ans.

2° *Azoturie en période d'alimentation.*

L'azoturie a été également mesurée au cours de diverses périodes alimentaires avec 1.000 gr. de viande (selon les détails portés dans les protocoles généraux précédemment exposés).

Après 13 mois : durée totale 8 jours.

Moyenne azote uréique.... 10,6 gr.

Après 21 mois : durée 17 jours.

Moyenne azote uréique .... 13,1 gr.

Après 26 mois : durée totale 2 jours.

Moyenne azote uréique ..... 15 gr.
» » total ..... 16,6 gr.
» » non uréique.. 1,6 gr.

Après 28 mois : durée totale 3 jours.

Moyenne azote uréique .... 16,9 gr.
» » total ..... 19,4 gr.
» » non uréique.. 2,5 g.r

Après 32 mois : durée totale 5 jours.

Moyenne azote uréique ..... 17,9 gr.
» » total ..... 20,1 gr.
» » non uréique.. 2,2 gr.

Ces résultats sont rassemblés dans le tableau général de la planche I.

3° *Bilans azotés.*

Ces bilans ont été établis suivant les protocoles généraux rapportés par ailleurs.

En Mai 1956, soit 26 mois après l'opération.

a) La viande absorbée apportait 3,45 d'azote %, soit 34,50 gr. pour le repas considéré.

b) Les selles colorées en carmin se sont élevées à un total de 517 gr. (487 gr. le lendemain, puis 30 gr. le surlendemain), contenant 2.40 gr. d'azote %, soit 12,4 gr. d'azote en tout.

c) Les urines ont contenu 15,4 gr. d'azote total et 14,6 d'azote uréique le premier jour, ce jour paraissant bien devoir être retenu sans contestation puisqu'aussi bien la presque totalité des selles a été émise dans ce même laps de temps (le surlendemain d'ailleurs, l'azoturie était de 16,8 gr., ce qui ne changerait pas grand-chose au calcul des pourcentages).

En résumé donc :

Azote ingéré = 34,5 gr.
Azote absorbé (N ingéré — N fécal) = 22,1 gr.
Azoturie = 15,4 gr.
d'où le pourcentage facilement calculé :
Azote absorbé = 65 % de l'azote ingéré.

En Novembre 1956.

Période d'étude du 26-11 au 1er-12

Un repas carminé au début pour repérer les premières selles utilisables et un deuxième repas carminé le 29 pour marquer les dernières selles utilisables. Dans l'intervalle, un boudin stercoral marron avait bien marqué la délimitation des deux repas.

Les calculs ont été faits, d'une part, sur les seuls repas carminés, et, d'autre part, sur la durée totale de la période.

1° Le 26 novembre : premier repas carminé

— Recueil de 4 selles carminées s'échelonnant du 27 au début du 28 et contenant

5,9 + 8,8 + 1,7 + 5,6 = 22 gr. d'azote total.

— D'autre part, le repas avait apporté 3,42 %, soit 34,3 gr. d'azote total.

— Notons que dans la journée du 26 au 27, il y a eu une azoturie de 24,9 gr. d'azote total.

Azote ingéré	=	34,2 gr.
Azote fécal	=	22 gr.
Azote absorbé		12,2 gr.
Azoturie		24,9 gr.

D'où azote absorbé = 35,6 % de l'azote ingéré.

2° Le 29 novembre : deuxième repas carminé.

— Recueil de 3 selles carminées dans la journée du 30 et au début du premier, contenant

7,7 + 2,7 + 2,3 12,7 gr. d'azote total.

— Le repas carminé avait apporté 3,34 % soit 33,4 gr. d'azote total.

— Notons que dans les 24 heures suivant l'ingestion du repas carminé, il y a eu une azoturie de 18,5 gr. d'azote total.

Azote ingéré	=	33,4 gr.
Azote fécal	=	12,7 gr.
Azote absorbé	=	20,7 gr.
Azoturie	=	18,5 gr.

D'où azote absorbé = 62 % de l'azote ingéré.

3° Calcul sur la durée totale de l'épreuve.

(de la première selle carminée correspondant au premier

repas carminé jusqu'à la dernière selle carminée correspondant au dernier repas carminé).

— Apport alimentaire.

34,2 + 35 + 31,8 + 33,4 = 134,4 gr. d'azote total.

— Rejet par les selles :

22 (correspondant au premier repas carminé) 5,6 + 4,2 + 8,6 + 0,4 + 12,7 (correspondant au deuxième repas carminé) = 53,5 gr. d'azote total.

— Azoturie :

24,9 + 20,5 + 21,2 + 18,5 = 85,1 gr. d'azote total.

Azote ingéré ..... = 134,4 gr.
Azote fécal ..... 53,5 gr.
Azote absorbé .... = 80,9 gr.
Azoturie ..... = 85,2 gr.

D'où les pourcentages suivants :

Azote absorbé = 60,2 % de l'azote ingéré,
Azoturie = 63,4 % de l'azote ingéré,
105,3 % de l'azote absorbé.

4° *Contrôles.*

a) Contrôles anatomiques.

Deux laparotomies, en juin 1954, puis en mars 1955, ont montré la dégénérescence progressive et finalement intense du moignon pancréatique restant, sans reperméabilisation des voies excrétrices. On en trouvera la description détaillée dans la thèse de Gerst.

b) Contrôles fonctionnels.

Plus nombreux parce que plus faciles, consistant en la simple suppression de toute suppléance par pancréatine ou par pancréas frais. Dès cette suppression réalisée, les troubles habituels se reproduisaient de la même manière, aussi bien longtemps après l'opération que tout aussitôt : la diarrhée réapparaissait, le chien maigrissait rapidement, et, si la suppression de la suppléance était maintenue, les troubles trophiques tégumentaires se manifestaient. Au contraire, la reprise de la pancréatine et surtout du pancréas frais, permettait le retour à état de santé apparemment normal, quant au poids et quant à l'état général; en novembre 1956, par exemple, 32 mois après l'opération et après plusieurs mois d'une alimentation suppléée (1 kgr. de viande cuite et 300 gr. de pancréas frais cru) le chien pesait 24 kgr. et paraissait parfaitement bien.

c) Amaigrissements.

Durant le jeûne préopératoire d'une durée totale de 20 jours, l'animal a maigri de 6 kgr., soit 15 % de son poids initial. Il est bon de signaler que la période de régime fixe correspond déjà à un jeûne partiel puisque l'animal maigrit durant cette période.

Lors du premier jeûne postopératoire d'une durée totale de 6 jours, perte de poids de 1,700 kgr. Puis lors du deuxième jeûne d'une durée totale de 20 jours, perte de poids de 4,700 kgr. Troisième jeûne : amaigrissement de 3.700 kgr pour une durée totale de 15 jours; quatrième jeûne : amaigrissement de 4,300 kgr. pour une durée totale de 8 jours; sixième jeune : amaigrissement de 3 kg. pour une durée totale de 4 jours.

En dehors des jeûnes, nous avons observé des amaigrissements chaque fois que nous arrêtions l'opothérapie pancréatique, en particulier lors de l'étude de l'azoturie en période d'alimentation. Ces amaigrissements variaient de 1 à 3 kgr., suivant la durée de l'interruption de l'opthérapie.

CHIEN N° 3 1954

Chien mâle, 3 ans. Poids 14,500 kgr.

Pancréatectomie subtotale le 11 *mai* 1954 *ne laissant en place que la moitié caudale et le processus uncinatus.*

A. — *AVANT L'OPERATION.*

1° *Une seule période de jeûne : durée totale* 10 *jours.*

Moyenne	azote total	2,9	gr.
»	» uréique	2,2	gr.
»	» non uréique..	0,7	gr.

2° *Il n'y a pas eu d'étude de l'azoturie en période d'alimentation.*

2° *Il n'y a pas eu de bilan azoté.*

B. — *APRES L'OPERATION.*

1° *Azoturies en périodes de jeûne.*

A des périodes de plus en plus éloignées de l'acte opératoire.

Après 1 mois : durée totale 10 jours.

Moyenne azote total	2,2	gr.
» » uréique	1,4	gr.
» » non uréique...	0,8	gr.

Après 8 mois : durée totale 15 jours.

Moyenne azote uréique	2,6	gr.

Après 10 mois : durée totale 10 jours.

Moyenne azote uréique	3,4	gr.

Après 19 mois : durée totale 4 jours.

Moyenne azote uréique	2,4	gr.

Après 24 mois : durée totale 8 jours.

Moyenne azote total	3,2	gr.
» » uréique	2,8	gr.
» » non uréique..	0,4	gr.

Après 30 mois : durée totale 7 jours.

Moyenne azote total	4,9	gr.
» » uréique	4,2	gr.
» » non uréique..	0,7	gr.

Le tableau général de la planche I rassemble, d'autre part, les divers résultats obtenus au cours de ces 7 périodes de jeûne étalées sur près de 2 ans et demi.

2° *Azoturies en périodes d'alimentation.*

L'azoturie a été également mesurée au cours de diverses périodes alimentaires avec un régime de 1 kgr. de viande (selon les détails portés dans nos protocoles).

Après 11 mois : durée totale 8 jours.

Moyenne azote uréique	9,6	gr.

Après 19 mois : durée totale 17 jours.

Moyenne azote uréique	13,70	gr.

Après 24 mois : durée totale 5 jours.

Moyenne azote total	23,8	gr.
» » uréique	22,6	gr.
» » non uréique..	1,2	gr.

Après 24 mois : durée totale 8 jours.

Moyenne azote total ..... 20,4 gr.
» » uréique .... 18,6 gr.
» » non uréique.. 1,8 gr.

Après 26 mois : durée totale 6 jours.

Moyenne azote total .... 17,5 gr.
» » uréique .... 16,8 gr.
» » non uréique.. 0,7 gr.

Après 30 mois : durée totale 7 jours.

Moyenne azote total ..... 20, gr.
» » uréique .... 17,8 gr.
» » non uréique.. 2,2 gr.

Ces résultats sont consignés dans le tableau de la planche I.

3° *Bilans azotés.*

Ces bilans azotés ont été établis suivant les protocoles expérimentaux rapportés par ailleurs.

En Mai 1956, soit 24 mois après l'opération :

Le bilan azoté a été mesuré de deux façons :
1° sur un repas carminé ;
2° sur plusieurs jours, du 14 au 18 mai.

1° Repas carminé.

Azote ingéré = 37,7 gr.
Azote fécal : le 15 mai 48 gr. = 2,2 gr. N. total
70 gr. = 2,8 gr. N. total
172 gr. = 6,3 gr. N. total
Le 16 mai 40 gr. = 1,7 gr. N. total

13 gr N. total

Azote urinaire = 14,4 gr. sur les 24 premières heures.
Azote absorbé (N ingéré — N fécal) = 24,8 gr.

D'où le pourcentage suivant :

Azote absorbé = 65 % de l'azote ingéré.

2° Sur plusieurs jours : du 14 au 18 mai :

Azote ingéré = 37,7 + 33,5 + 37,4 + 29,4 = 138 gr.
Azote fécal = 12,9 + 1,4 + 4 + 9,8 + 5,7 + 3,8 + 4,5 = 42 gr.
Azoturie = 14,4 + 19,8 + 22,6 + 16 = 72,8 gr.
Azote absorbé = 138 — 42 = 96 gr.

D'où les pourcentages suivants :

Azote absorbé = 69 % de l'azote ingéré
Azoturie = 52 % de l'azote ingéré
75 % de l'azote absorbé.

En Novembre 1956, soit 30 mois après l'opération. Du 26-11 au au 1er-12. Un repas carminé au début pour repérer les premières selles utilisables et un deuxième repas carminé le 29 pour marquer les dernières selles utilisables. Dans l'intervalle, un boudin stercoral marron avait bien marqué la délimitation des 2 repas.

Les calculs ont été faits, d'une part, sur les seuls repas carminés et, d'autre part, sur toute la durée de la période.

1° Le 26 novembre : premier repas carminé.

Recueil de 3 selles carminés s'échelonnant du 27 au 28 et contenant : 6,3 + 2,7 + 4,8 = 13,8 gr. d'azote total.

D'autre part, le repas avait apporté 3,42 %, soit 34,2 gr. d'azote total.

Notons que dans la journée du 26 au 27, il y a eu une azoturie de 24,9 gr. d'azote total.

Azote ingéré		34,2 gr.
Azote fécal	=	13,8 gr.
Azote absorbé	=	20,4 gr.
Azoturie	=	17,2 gr.

D'où azote absorbé = 59,6 % de l'azote ingéré.

2° Le 29 novembre 1956 : deuxième repas carminé.

Recueil de 2 selles carminées le 30 et le 1er, contenant : 6,6 + 3,9 = 9,9 d'azote total.

Le repas carminé avait apporté 3,34 %, soit 33, 4 gr. d'azote total.

Azote ingéré		33,4 gr.
Azote fécal	=	9,9 gr.
Azote absorbé		23,5 gr.
Azoturie	=	14,1 gr.

D'où azote absorbé = 70,4 % de l'azote ingéré.

3° Calculs sur la durée totale de l'épreuve, soit 4 jours. (De la première selle carminée correspondant au premier repas carminé jusqu'à la dernière selle carminée correspondant au dernier repas carminé.)

Apport alimentaire :

34,2 + 35 + 31,8 + 33,4 = 134,4 d'azote total.

Rejet par les selles :

13,8 (correspondant au premier repas carminé) + 4,8 + 8,8 + 1,2 + 9,9 (correspondant au dernier repas carminé) = 38,5 gr. d'azote total.

Azoturie :

17,2 + 7,7 + 34,8 + 11,1 = 73,7 d'azote total.

Azote ingéré	=	134,4 gr.
Azote fécal	=	38,5 gr.
Azote absorbé	=	95,9 gr.
Azoturie	=	73,7 gr.

D'où les pourcentages suivants :

Azote absorbé = 71,3 % de l'azote ingéré,
Azoturie = 54 % de l'azote ingéré.
76,8 % de l'azote absorbé.

4° *Contrôles.*

a) Contrôles anatomiques.

Une laparotomie a été pratiquée le 22 mars 1955, soit 10 mois après la pancréatectomie. Elle montre une dégénérescence de la glande, mais celle-ci est néanmoins importante, aussi décide-t-on d'augmenter la pancréatectomie. Le lecteur trouvera des détails à ce sujet dans la thèse de Gerst. Une deuxième laparotomie de contrôle a été pratiquée le 19 juin 1956, montrant la dégénérescence intense du moignon pancréatique restant; pas de reperméabilisation des canaux pancréatiques.

b) Contrôles fonctionnels.

Chez cet animal aussi, la suppression de la suppléance fonctionnelle amène une perturbation de l'état général; les selles deviennent diarrhéiques et cet animal qui a un pelage très soyeux, voit celui-ci devenir hirsute au bout de quelques jours; troubles qui regressent aussitôt la reprise de l'opothérapie. Cette opothérapie suffit à l'animal pour lui donner un aspect normal.

c) Amaigrissements.

Lors du jeûne préopératoire d'une durée de 10 jours, amaigrissement de 2 kgr. Puis lors du premier jeûne

postopératoire, l'animal maigrit de 2,2 kgr. pour une durée de 10 jours. Au cours du deuxième jeûne postopératoire, amaigrissement de 4,4 kgr. pour une durée de 15 jours. Puis lors du troisième jeûne d'une durée de 8 jours, amaigrissement de 4,6 kgr. Lors du quatrième jeûne, d'une durée de 7 jours, l'animal a maigri de 3 kgr.

CHIEN N° 5 1955

Chien femelle; poids 28 kgr.

Sur cet animal, nous avons effectué une expérimentation à l'état normal. Il n'a pas subi de pancréatectomie, car il est mort prématurément; en outre, il n'a pas été fait de bilan azoté.

A L'ETAT NORMAL.

1° *Azoturie en période jeûne.*

En juin 1955 : durée totale 29 jours.

Moyenne azote uréique ..... 2,9 gr.

En novembre 1955 : durée totale 31 jours.

Moyenne azote uréique ..... 2,1 gr.

2° *Azoturie en période d'alimentation.*

Régime fixe de 1 kgr. de viande cuite suivant les protocoles précédemment exposés :

En mai 1955 : durée totale 7 jours.

Moyenne azote uréique .... 15 gr.

En juin-juillet 1955 : durée totale 20 jours.

Moyenne azote uréique .... 11,6 gr.

3° *Amaigrissements.*

Durant le premier jeûne de 29 jours, l'animal a perdu 6 kgr. Puis pendant le régime alimentaire de 1 kgr. de viande, il a repris 4,5 kgr. Lors du deuxième jeûne, perte de poids de 5,5 kgr. (36 à 30,5 kgr.).

Mort le 22 décembre après une paraplégie des membres inférieurs.

La mort est survenue après plus d'un mois de jeûne; l'état grave dans lequel se trouvait l'animal n'ayant pas permis une reprise de l'alimentation. L'autopsie montre un foie gras et un envahissement diffus de tout l'organisme par les tissus graisseux.

CHIEN N° 7 1956

Chien mâle, paraissant vieux. Poids : 21,1 kgr.

A. — *AVANT L'OPERATION.*

1° *Azoturies en période de jeûne.*

Au mois d'avril 1956 : durée totale 10 jours; pas de dosages.

1° *Azoturie en période d'alimentation.*

Régime fixe de 1 kgr. de viande cuite.

Au mois de mars 1956.

Première période : durée totale 10 jours.

Moyenne azote	total	32 gr.
» »	uréique	29,7 gr.
» »	non uréique.	2,3 gr.

Deuxième période : durée totale 12 jours.

Moyenne azote	total	30,5 gr.
» »	uréique	28,8 gr.
» »	non uréique.	1,7 gr.

Au mois d'avril mai 1956 : durée totale 36 jours.

Moyenne azote	total	29,6 gr.
» »	uréique	27,3 gr.
» »	non uréique.	2,3 gr.

Au mois de mai 1956 : durée totale 5 jours.

Moyenne azote	total	28,4 gr.
» »	uréique	26,4 gr.
» »	non uréique.	2 gr.

3° *Bilans azotés.*

Suivant les protocoles exposés précédemment.

Au mois de Mars 1956.

a) Nous avons établi, d'une part, un bilan sur plusieurs jours.

1. Les 950 gr. de viande absorbée apportaient 3,3 % et 3,45 % d'azote total, soit en tout pour les douze jours, 518 gr. d'azote total.

2° Les selles se sont élevées à un total de 509 gr. sur lesquels il a été pratiqué une série de dosages (2,85 % : 2,91 % ; 2,50 % ; 2,57 % ; 2,3 % ; 1,75 % ; 2,17 %) correspondant à 13 gr. d'azote en tout.

3. Les urines correspondantes contenaient 489 gr. d'azote total.

En résumé

Azote ingéré = 518 gr.
Azote fécal = 13 gr.
Azote absorbé (N ingéré — N fécal) = 505 gr.
Azoturie = 489 gr.

D'où les pourcentages suivants :

Azote absorbé = 97 % de l'azote ingéré.
Azoturie = 94 % de l'azote ingéré
96,8 % de l'azote absorbé.

b) Nous avons aussi essayé d'établir le bilan d'une seule journée en colorant l'alimentation du jour au carmin.

1. Une première fois.

Azote ingéré		31,3 gr.
Azote fécal	=	1,9 gr.
Azote absorbé	=	29,4 gr.
Azoturie		30' gr.

D'où le pourcentage suivant :

Azote absorbé ..... 93 %

2. Une deuxième fois.

Azote ingéré	=	31,3 gr.
Azote fécal	=	0,6 gr.
Azote absorbé		30,7 gr.
Azoturie		27,4 gr.

D'où le pourcentage suivant :

Azote absorbé ..... = 98 %

Au mois d'Avril 1956.

1° Le 10 avril 1956.

a) La viande absorbée apportait 3.78 % d'azote fécal, soit 37,8 gr. pour le repas considéré.

b) Les selles colorées en carmin se sont élevées à un total de 48 gr. (expulsées le troisième jour) contenant 2,34 % d'azote, soit 1,1 gr. en tout.

c) Les urines correspondantes contenaient 30,2 gr. d'azote total.

En résumé donc :

Azote ingéré		37,8 gr.
Azote fécal	=	1,1 gr.
Azote absorbé	=	36,7 gr.
Azoturie		30,2 gr.

D'où le pourcentage suivant :

Azote absorbé ..... = 97 % de l'azote ingéré.

2° Le 16 avril 1956.

a) La viande absorbée apportait 3,47 % d'azote total, soit 34,7 gr. pour le repas considéré.

b) Les selles colorées en carmin se sont élevées à 32 gr. (expulsées le surlendemain) contenant 2,93 % d'azote total, soit 0,90 gr.

c) Les urines correspondantes contenaient 28,3 gr. d'azote total.

En résumé :

Azote ingéré	34,7 gr.
Azote fécal	0,9 gr.
Azote absorbé	33,8 gr.
Azoturie	28,3 gr.

D'où le pourcentage suivant :

Azote absorbé ..... = 97,4 % de l'azote ingéré.

3° Nous avons aussi mesuré le bilan non plus sur des journées, mais sur une période de six jours.

Azote ingéré	254,8 gr.
Azote fécal	5 gr.
Azote absorbé	249,8 gr.
Azoturie	203,3 gr.

D'où les pourcentages suivants :

Azote absorbé = 97 % de l'azote ingéré
Azoturie = 79 % de l'azote ingéré
81,4 % de l'azote absorbé.

B. — *PANCREATECTOMIE.*

Le 5 mars 1956, ne laissant en place que le processus uncinatus avec son pédicule vasculaire propre.

C. — *APRES L'OPERATION.*

1° *Azoturies en période de jeûne.*

Après un mois : durée totale 5 jours.

Moyenne azote total ..... 6,3 gr.
» » uréique ..... 6,1 gr.
» » non uréique... 0,2 gr.

Après 4 mois : durée totale 6 jours.

Moyenne azote total ..... 12,6 gr.
» » uréique .... 12,3 gr.
» » non uréique.. 0,3 gr.

2° *Azoturies en période d'alimentation.*

Régime fixe de 1 kgr. de viande cuite.

Après 1 mois : durée totale 6 jours.

Moyenne azote total ..... 23,6 gr.
» » uréique ..... 21,7 gr.
» » non uréique.. 1,9 gr.

Après 4 mois : durée totale 7 jours.

Moyenne azote total ..... 21,1 gr.
» » uréique ..... 19,8 gr.
» » non uréique.. 1,3 gr.

3° *Il n'a pas été fait de bilan azoté.*

4° *Contrôles.*

a) Contrôles fonctionnels.

Durant le jeûne préopératoire (durée 10 jours) l'animal a perdu 2 kgr., ce qui correspond aux chiffres habituels, alors que durant le jeûne postopératoire après 1 mois, il subit un amaigrissement de 2 kgr. au bout de 5 jours, et lors du dernier jeûne, il maigrit de 3 kgr. en 8 jours, descendant au poids extrême de 12,4 kgr., alors qu'au départ il pesait jusqu'à 21,8 kgr.

D'autre part, nous assistons d'abord à l'apparition d'une glycosurie alimentaire un mois après l'opération, glycosurie qui cesse dès la suppression alimentaire totale. Puis apparition de troubles fonctionnels importants dès la suppression de l'opothérapie pancréatique, avec anorexie, vomissements,

selles diarrhéiques. Puis la glycosurie devient importante, nécessitant l'adjonction d'insuline; malgré cela, l'animal maigrit régulièrement. Mais nous n'avons pas vu de glycosurie persistante en dehors de toute alimentation, car, dès que l'animal était mis au jeûne sans insuline, la glycosurie baissait progressivement pour arriver à zéro. L'opothérapie empêchait les signes fonctionnels évidents, c'est-à-dire selles diarrhéiques, mais n'empêchait plus l'amaigrissement et la baisse de l'état général, car le pancréas était arrivé à un point de dégénérescence tel, qu'il était pratiquement inexistant. Ceci prouvé par l'autopsie.

b) Contrôle anatomique.

Autopsie : Le moignon pancréatique se repérait facilement, grâce à un point de catgut et à sa disposition génénérale. Il était extrêmement atrophié, de l'épaisseur au plus de deux mésentères, bien délimitable par transparence.

CHIEN N° 8 1956

Chien mâle, paraissant jeune. Poids 20 kgr.

Entré au laboratoire le 27 octobre 1956. Mis à un régime de 1.000 gr. de viande de cheval. Ce chien n'a été étudié qu'à l'état normal car il n'a pas été opéré avant la soutenance de thèse.

A L'ETAT NORMAL.

1° *Azoturie en période de jeûne.*

En novembre 1956 : durée totale 10 jours.

Moyenne azote total	3,7	gr.
» » uréique	3,2	gr.
» » non uréique.	0,5	gr.

amaigrissement de 3.5 kgr.

2° *Azoturie en période alimentaire.*

Sous un régime de 1.000 gr. de viande de cheval cuite.

En Novembre 1956 : durée totale 11 jours.

Moyenne azote total	30	gr.
» » uréique	27,3	gr.
» » non uréique.	2,7	gr.

3° *Bilans azotés.*

En Novembre 1956 : Durée 5 jours, du 5 au 10 novembre.

Nous avons donné un repas carminé au début pour repérer les premières selles utilisables et un deuxième repas le 9 pour marquer les dernières selles utilisables. Dans l'intervalle, un boudin stercoral marron avait bien marqué la délimitation des deux repas. Les calculs ont été faits, d'une part, sur les seuls repas carminés, et, d'autre part, sur la durée totale de la période.

1° Le 5 novembre 1956, premier repas carminé.

Recueil d'une seule selle carminée le 7-11, contenant 2,2 gr. d'azote total.

Le repas avait apporté 3,13 %, soit 31,3 gr. d'azote total.

L'azoturie correspondante était de 27,9 gr. d'azote total.

Azote ingéré		31,3 gr.
Azote fécal		2,2 gr.
Azote absorbé	=	29,1 gr.
Azoturie		25,1 gr.

D'où azote absorbé = 93 % de l'azote ingéré.

2° Le 9 novembre 1956 : deuxième repas carminé.

Recueil d'une seule selle carminée le 14-11, contenant 1,4 gr. d'azote total.

Le repas avait apporté 3,44 %, soit 34,4 gr. d'azote total.

L'azoturie correspondante était de 227,9 gr. d'azote total.

Azote ingéré	=	24,4 gr.
Azote fécal		1,4 gr.
Azote absorbé	=	33 gr.
Azoturie		27,9 gr.

D'où azote absorbé = 96 % de l'azote ingéré.

3° Calcul sur la durée totale de l'épreuve

(de la première selle carminée correspondant au premier repas carminé jusqu'à la dernière selle carminée correspondant au dernier repas carminé).

Apport alimentaire :

31,3 + 32,7 + 32,9 + 33,1 + 34,4 164,7 gr. d'N total.

Rejet par les selles:

2,2 (premier repas carminé) + 3,9 + 1,4 (deuxième repas carminé = 7,5 gr. d'azote total.

Azoturie :

25,1 + 34,8 + 31,7 + 30,8 + 27,8 = 150,2 gr. d'azote total.

En résumé :

Azote ingéré	164,7 gr.
Azote fécal	7,5 gr.
Azote absorbé	157,2 gr.
Azoturie	150,2 gr.

D'où les pourcentages suivants :

Azote absorbé = 95 % de l'azote ingéré
Azoturie = 91 % de l'azote ingéré.

95,5 % de l'azote absorbé.

RÉSULTATS GÉNÉRAUX

Notre but a été, rappelons-le, d'étudier chez le chien les effets de l'insuffisance pancréatique externe à long terme sur la digestion et l'absorption de l'azote apporté par l'alimentation.

L'insuffisance pancréatique a été réalisée par pancréatectomie subtotale, supprimant toute la portion juxtaduodénale et une portion plus ou moins grande du processus uncinatus ou de la queue, laissant donc en place, suivant les cas, soit l'extrémité du processus uncinatus seulement, soit, en même temps qu'elle, une portion distale de la queue de l'organe. Ainsi était bien réalisé d'emblée, et de façon totale, l'insuffisance pancréatique externe, puisque tout écoulement du suc vers le duodénum était rendu impossible : suppression définitive, d'autre part, car la très large pancréatectomie subtotale qui était aussi réalisée, empêchait toute reperméabilisation ou régénération canalaire, comme cela a pu se produire après ligature ou résection des voies excrétrices, ou après pancréatectomie trop réduite (R. SARIC). Par la suite, et tandis que se maintient cette insuffisance pancréatique externe, s'ajoute un autre facteur dont l'importance croît avec le temps : c'est la dégénérescence glandulaire elle-même, qui secondaire à l'occlusion canalaire, frappe le parenchyme acineux qu'elle arrive à faire disparaître complètement, et intéresse aussi le parenchyme endocrine, de façon sans doute plus tardive, et beaucoup plus lente, mais néanmoins appréciable. L'étude de cette dégénérescence a fait l'objet de la thèse de notre camarade GERST. Nous voulons simplement ici rappeler l'existence et les caractéristiques essentielles, de façon à souligner le fait qu'à la longue on ne se trouve plus en présence d'une simple insuffisance externe, mais aussi d'un état plus complexe précédant de la dégénérescence qui affecte l'organe.

L'observation à long terme a été, d'autre part, le but essentiel que nous nous sommes proposés, parce que la chose

n'a été que rarement et incomplètement réalisée, malgré son grand intérêt . seule, en effet, cette longue observation doit permettre de connaître le devenir de l'absorption intestinale après suppression du suc pancréatique, d'apprécier si une suppléance fonctionnelle peut se réaliser, et d'étudier les conséquences éventuelles de la dégénérescence du pancréas lui-même. Nos observations se sont prolongées pendant près de trois ans et s'ajoutent à celles déjà faites au laboratoire sur une durée de près de cinq ans. Dans ce cadre, précisons-le, seul le métabolisme azoté a été abordé.

Dans les conditions expérimentales ainsi précisées, l'étude du métabolisme azoté a été abordé comme suit : mesure de l'absorption digestive; mesure de l'azoturie en périodes de jeûne et en périodes d'alimentation.

a) L'absorption digestive a été mesurée suivant la méthode des bilans, c'est-à-dire qu'étaient mesurés, d'une part, la quantité d'azote rejetée par les matières fécales, la différence représentant la quantité d'azote absorbée par l'organisme. Le repas était constitué par de la viande de cheval de bonne qualité, sans graisse, et broyée; la quantité a été fixée à un kgr., donné en une seule fois, cette quantité nous ayant paru nécessaire au maintien de la bonne santé de l'animal. Bien entendu, et de façon générale, l'insuffisance pancréatique externe était suppléée par l'adjonction de pancréas cru (300 gr.); mais cette opothérapie était supprimée pendant plusieurs jours avant les mesures, de façon à éviter toute possibilité d'activité digestive intriquée; cette façon de faire nous a paru indispensable et suffisante à la fois. Enfin doit être précisé le fait que les mesures n'étaient faites qu'en période de stabilisation pondérale de l'animal.

Le recueil des selles a été précisé par ailleurs, ainsi que toutes les difficultés et causes d'erreur y afférant. De même ont été exposées les diverses manières d'opérer, soit sur un seul repas coloré au carmin, soit sur plusieurs repas échelonnés sur plusieurs jours. Disons ici dans le chapitre des résultats obtenus, quelle est la méthode qui nous a paru la moins aléatoire : la coloration d'un repas au carmin comporte un gros aléa : la diffusion de la matière colorante à des selles qui ne correspondent pas exactement au repas coloré, cette extension nous parut se faire non point vers les selles précédentes, mais plutôt vers les selles suivantes, sans doute du fait que la matière colorante reste collée aux parois du tube digestif et imprègne les matières qui suivent, et ceci de façon assez homogène pour rendre toute distinction impossible. Ce phénomène se produit,

bien entendu, d'autant plus que les selles sont plus liquides, ce qui explique qu'il ne peut être pris en considération à l'état normal où le boudin fécal est de petit volume et ferme, alors qu'il devient dominant au cours de l'insuffisance pancréatique externe, au point de fausser largement les mesures. Aussi, nous a-t-il paru préférable de procéder sur plusieurs jours en repérant le début et la fin de la période d'observation par de petits repas carminés (car l'extension possible de la coloration ne peut plus être une gêne dans ces conditions du fait qu'elle n'est vraiment appréciable, comme nous l'avons dit, que sur les selles qui suivent) et en laissant suffisamment de journées intercalaires pour obtenir dans l'intervalle des selles non colorées. Ce sont les chiffres obtenus dans ces conditions expérimentales que nous retiendrons :

A l'état normal : absorption en moyenne de 95 % de l'azote ingéré (93 à 98 %).

Après suppression de l'écoulement du suc pancréatique 2 et 3 ans après l'opération en moyenne 66 % de l'azote ingéré (de 60 à 71 %). Les mêmes valeurs avaient été déjà trouvées aussitôt après l'opération; il n'y a donc eu aucune modification dans la fonction azotée.

b) C'est également sur une période d'une certaine durée qu'était mesurée l'azoturie, soit en période de jeûne, soit en période d'alimentation. Cette façon de faire effaçait et compensait les variations journalières enregistrées, lesquelles étaient parfois très importantes et sans doute, le plus souvent, au fait que nous ne sondions pas les chiens, ainsi que nous l'avons précédemment signalé. La mesure d'une seule azoturie ne peut, dans ces conditions, être tenue pour représentative; le calcul d'une azoturie moyenne paraît au contraire, satisfaisant et approcher la réalité. Voici les chiffres retenus dans ces conditions :

1° *A l'état de jeûne.*

— Le chien normal urine 4,2 gr. d'azote total (2,9 à 7,3 gr.) 3,2 gr. d'azote uréique (2,2 à 5,4 gr.)

— Après suppression de l'écoulement du suc pancréatique, les chiffres trouvés ne sont pas modifiés par rapport aux chiffres normaux ci-dessus, et ne montrent aucune modification avec le temps. Si parfois une certaine ascension régulière a pu être notée, elle ne déborde cepen-

dant pas les valeurs trouvées à l'état normal, au moins dans les limites de nos observations; et la chose ne peut être certifiée pour le moment, sur la base de nos seules constatations actuelles.

Dans un cas cependant, une hausse très nette a été enregistrée, au point d'atteindre le double des plus hauts chiffres trouvés à l'état normal. Il s'agissait d'un chien en dégénérescence pancréatique très accentuée, commençant à entraîner des troubles glyco-régulateurs notables.

Ce problème continue à être étudié.

2° *A l'état d'alimentation* (sous un kgr. de viande apportant de 30 à 35 gr. d'azote total).

— Le chien normal urine 30 à 32 gr. d'azote total (ce qui correspond bien à l'absorption digestive de 95 %).

— Après suppression de l'écoulement du suc pancréatique; les chiffres obtenus chez certains chiens (chien N° 2 par exemple) semblent montrer une augmentation progressive avec le temps. Il n'en est tout de même pas toujours ainsi et le phénomène en réalité qui continue à être étudié au laboratoire, ne peut pour le moment, recevoir de réponse.

CONCLUSIONS

1° Chez le chien normal, l'absorption digestive des matériaux azotés se fait dans la proportion de 95 %.

2° Cette absorption tombe à 60-70 % (soit environ aux deux tiers en moyenne) chez le chien en insuffisance pancréatique externe.

3° Aucune amélioration ne se produit avec le temps ; 32 mois après la pancréatectomie subtotale déterminant cette insuffisance pancréatique externe, le taux d'absorption ne s'est pas relevé.

4° L'azoturie en période de jeûne reste la même chez le chien normal ou chez le chien en insuffisance pancréatique externe, que se soit au début de son insuffisance ou plus de 32 mois après. Il apparaît toutefois possible que cette azoturie atteigne des chiffres anormalement élevés dans certaines conditions de dégénérescence extrême du moignon pancréatique isolé.

5° L'azoturie en période alimentaire paraît, en gros, suivre l'évolution de l'absorption digestive chez le chien normal et chez le chien en insuffisance pancréatique externe. Dans certains cas, toutefois, il semble que l'on puisse noter une certaine élévation alors que l'absorption digestive reste la même ; ceci semble pouvoir se produire dans les insuffisances pancréatiques externes prolongées accompagnant des dégénérescences pancréatiques extrêmes.

PLANCHE 1

CHIEN N° 1			CHIEN N° 2			CHIEN N° 3			CHIEN N° 5		CHIEN N° 7			CHIEN N° 8		
	N urée	N total		N urée	N total		N urée	N total		N urée		N urée	N total		N urée	N total
Etat normal.	2,1	3,1	Etat normal.	5,4	7,3	Etat normal.	2,2	2,9	Etat normal	2,9	Etat normal.	—	—	Etat normal	3,2	3,7
2 mois après l'opération	2,2	2,7	1 mois après l'opération	2,5	3,2	1 mois après l'opération	1,4	2,2	» »	2,1	1 mois après l'opération	6,1	6,3			
4 mois »	2,8	3,8	2 mois »	4,3	5,3	8 mois »	2,6				4 mois »	12,3	12,6			
11 mois »	3,1		10 mois »	3,4		10 mois »	3,4									
13 mois »	2,6		12 mois »	3,1		19 mois »	2,4									
			21 mois »	2,2		24 mois »	2,8	3,2								
			26 mois »	3,2	3,3	30 mois »	4,2	4,9								
			32 mois »	3,6	4,3											
Tableau récapitulatif des azoturies en périodes de jeûne avant et après l'opération																
Pas de mesures			Etat normal.	—	—	Etat normal.	—	—	Etat normal	15	Etat normal.	29,7	32	Etat normal	27,3	30
			13 mois après l'opération	10,6		11 mois après l'opération	9,6		» »	11,6	» »	28,8	30,5			
			21 mois »	13,1		19 mois »	13,7				» »	27,3	29,6			
			26 mois »	15	16,6	24 mois »	22,6	23,8			» »	26,4	28,4			
			28 mois »	16,9	19,4	24 mois »	18,6	20,4			1 mois après l'opération	21,7	23,6			
			32 mois »	17,9	20,1	26 mois »	16,8	15,5			4 mois »	19,8	21,1			
						30 mois »	17,8	20								

Tableau récapitulatif des azoturies en période d'alimentation non suppléée (1.000 gr. de viande de cheval sans suppléance opothérapique) avant et après l'opération.

PLANCHE 2

	CHIEN N° 1	CHIEN N° 2					CHIEN N° 3					CHIEN N° 5	CHIEN N° 7						CHIEN N° 8		
													Etat normal						Etat normal		
													Mars 1956			Avril 1956					
		Etat normal	26 mois après l'opération	32 mois après l'opération			Etat normal	24 mois après l'operation		30 mois après l'opération											
				1er repas	2me repas	sur 4 jours		1 repas	sur 4jours	1er repas	2me repas	sur 4 jours	1er repas	2me repas	sur 14jours	1er repas	2me repas	sur 6 jours	1er repas	2me repas	sur 5 jours
Azote ingéré	—	—	34,5	34,2	33,1	134,4	—	37,7	138	34,2	33,4	134,1	—	31,3	31,3	518	37,8	34,7	254,8	31,3	34,1	164,7
Azote absorbé (N ingéré — N fécal)	—	—	22,1	12,2	20,7	80,9	—	24,8	96	20,4	23,5	95,9	—	29,4	30,7	505	36,7	33,8	249,8	29,1	33	157,2
Azote urinaire	—	—	15,4	24,9	18,5	85,2	—	14,4	72,8	17,2	14,10	73,7	—	30	27,4	489	30,2	28,3	203,3	25,1	27,9	150,2
Pourcentage d'absorption intestinale	—	—	65	35,6	62	60,2	—	65	69	59,6	70,4	71,3	—	93	98	97	97	97,4	97	93	96	95

Tableau récapitulatif des bilans azotés en période d'alimentation non suppléée, avant et après opération.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine.

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe ; ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes. Si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu, *le Doyen*,
R. SIGALAS

Vu, *Le Président*,
R. SARIC

Vu et permis d'imprimer
Bordeaux, le 10 décembre 1956
Le Recteur,
E. DELAGE

BIBLIOGRAPHIE

ABELMANN M.-B. — Ueber die Ausnutzung der Nahrungstoffe nach Pankreas-extirpation mit besonderer Berucksichtigung der lehre von der Fettresorption. *Unaugural Diss.* — Dorpat, 1890 (cité par HANDELSMANN).

AUBERTIN E., LACOSTE A. et SARIC R. — Apparition tardive de troubles glyco-régulateurs à la suite de la résection des canaux excréteurs du pancréas. *C.R. Soc. de Biologie, 130*, 488, 1939.

AUBERTIN E. — Sur l'importance vitale de la fonction exocrine du pancréas. Données expérimentales et applications thérapeutiques. *Paris Médical*, 1er juillet 1939, p. 11 (onze).

FALCON-LESSES et HERSCHENSON. — Cités d'après Pratt.

GERST D. — Thèse Bordeaux, 1956.

HANDELSMAN M.-B. — The digestive and absortive function of the external secretion of the pancreas. *Annals of internal Madicine, 11*, 1479, 1937-1938.

HANDELSMAN, GOLDEN et PRATT. — Cités d'après Handelsman.

HEDON E. — Contribution à l'étude des fonctions du pancréas. *Arch. de méd. expérim. 3*, 341 et 526, 1891.

MAC CLURE C.-W, BETH VINCENT et PRATT J.-H. — The absorption of fat in partially and in complety depancreatized dogs. *The Journal of exp. med., 25*, 381, 1917.

PRATT J.-H. — The diagnostic of chronic pancreatic disease. *Internat. Clinics, 3*, 164, 1931.

PRATT J.-H., LAMSON P.-D. et MARKS H.-K. — The effect of excluding pancreatic juice from the intestine. *Trans. of the Assoc. of American Phys.*, vol. XXIV, 266, 1909.

Puccinelli R. — Thèse Bordeaux, 1954.

Rally E.-P., Rubin S.-H. et Present C.-H. — The liver lipids and fecal excretion of fat andnitrogen indogs with ligated pancreatic ducts. *Amer. Journ. of physiol., 122*, 43, 1938.

Rosemblum et Krakover. — Cités d'après Pratt.

Saric R. — Considérations expérimentales et cliniques sur l'insuffisance pancréatique externe. Soixante-douzième Congrès des Sociétés Savantes, Bordeaux 1939, page 309.

Saric R. — L'importance vitale de la sécrétion pancréatique externe chez le chien. Mémoire déposé au C.N.R.S., 1942.